

## ◎原 著

## 膵外分泌機能におよぼす飲泉の効果

松本 秀次, 原田 英雄, 越智 浩二  
 武田 正彦, 田中淳太郎, 妹尾 伸敏  
 入江 誠治, 石橋 忠明,<sup>D)</sup> 木村 郁郎<sup>D)</sup>

岡山大学医学部附属環境病態研究施設成人病学分野

<sup>D)</sup>岡山大学医学部第二内科

要旨：膵外分泌機能におよぼす飲泉（三朝温泉水）の効果を飲泉群および非飲泉群を対象として検討した。膵外分泌機能検査法としては、糞便中キモトリプシン活性比色測定法（モノテストカイモトリプシン）を用いた。その結果、糞便中キモトリプシン活性は、飲泉開始 2 週後に 40%の患者で上昇し、4 週後は 2 週後と変わらなかった。以上より、2 週間の飲泉は膵外分泌機能を改善させる効果があることがわかった。

キーワード：糞便中キモトリプシン活性, 飲泉療法, 膵外分泌機能, 膵, 酵素  
 Fecal chymotrypsin activity, Spa-drink therapy, Pancreatic exocrine function, Pancreas, Enzyme

## 緒 言

本邦においては飲泉がヨーロッパにおけるほどには重視されていなかったために、飲泉療法に関する研究は泉浴療法のそれに比べて少ない。飲泉療法の対象としては消化器疾患、代謝性疾患（痛風）、血液疾患（貧血）が中心で、消化器疾患のなかでは胃・腸・胆道の分泌機能の異常および運動機能の異常が主たるものであり、飲泉の膵外分泌機能におよぼす効果に関する研究は殆どされていないのが現状である。その理由は、これまで簡便な膵外分泌機能検査法がなかったため、また長期にわたって飲泉を続けさせ、しかも適当な対照群を設置することが困難なためであったと推測される。今回われわれは最近開発された簡便な膵外分泌機能検査法<sup>1)</sup>を用いて連日飲泉の膵外分泌機能におよぼす効果を検討し、若干の興味ある知見をえたので報告する。

## 対 象

健常人、および消化器以外の疾患の治療を目的として入院した患者のうち病状が安定し、投薬変更のない患者を対象とし、コントロール群（入浴のみ）と飲泉群（入浴プラス飲泉）の 2 群に無作為にわけ、糞便中キモトリプシン活性（以下FCAと略）を検討した。FCAはコントロール群 8 名、飲泉群 10 名で測定した（Table.1）。明らかな膵疾患をもつ患者を対象から除外した理由は、これらの患者においては膵外分泌機能に影響をおよぼす薬剤（たとえば消化酵素剤など）を投与するので飲泉の効果を検出し難いと考えたからである。

Table.1 Subjects

	n
Controls	8
Spa-drink therapy group	10

方 法

1. 飲泉方法

三朝分院の飲用温泉水（重炭酸含有弱食塩放射能泉）200mlを午前，午後の2回，食間空腹時に飲用せしめた。

2. 糞便中キモトリプシン活性測定法

モノテストカイモトリプシン（ベーリンガーマンハイム山ノ内）を用いて測定した。これは膵酵素の一つであるキモトリプシンの糞便中活性を比色法により測定する簡便な膵外分泌機能検査法<sup>1)</sup>である（Fig.1, Fig.2）。

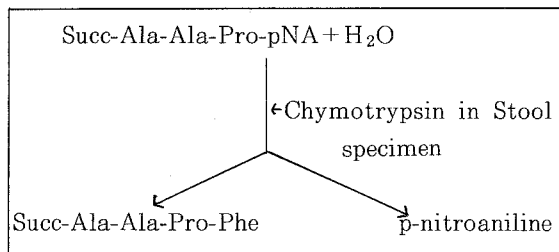


Fig.1 Principle of colorimetric method for FCA determination

3. FCAの測定時期

FCAは飲泉治療開始前，および開始2週間後に測定した。一部の症例では4週後まで飲泉療法を継続し，FCAを検討することができた。統計学的有意差の検定にはpaired Student t testを用い，p<0.05をもって有意水準とした。

成 績

1. FCA

コントロール群8名のFCA値（m±SD）は試験開始前値が27.2±14.2U/g，2週間後の値が24.4±15.4U/gで，両者の間に有意差を認めなかった。一方，飲泉群10名のFCA値（m±SD）は試験開始前値が30.9±16.3U/g，2週後の値が40.3±17.2U/gで，飲泉前値にくらべ飲泉後値が高い傾向をみとめたが統計的には両者の間に有意差を証明できなかった（Fig.3, 4）。

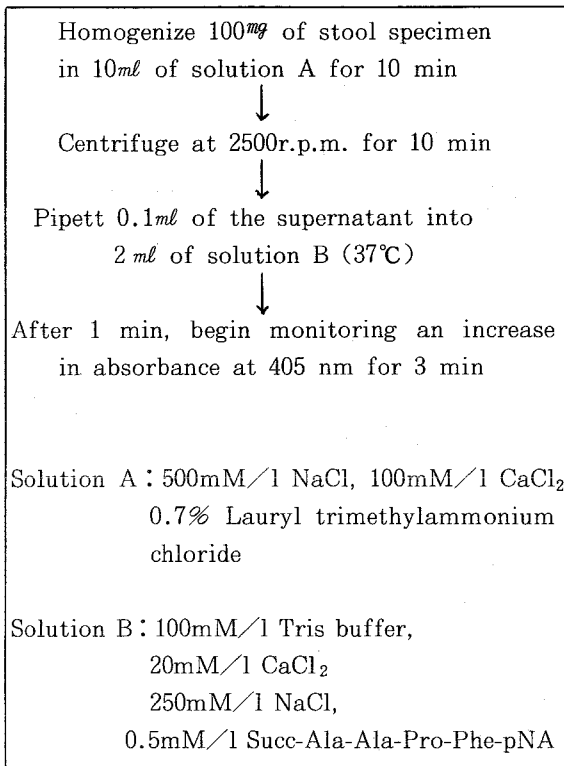


Fig.2 Procedure for the colorimetric FCA assay

Fig.3, 4から飲泉の効果に個人差が大きいことが示唆された。そこで個々の症例について検討すると，試験開始2週後の値が試験開始前値より高値をとったのはコントロール群8名中2名（25%）に対し飲泉群10名中9名（90%）と後者のほうが明らかに多かった（Fig.3, 4）。同一個人におけるFCAの日による変動率28%を越える著明な上昇率を示したのはコントロール群0名に対し飲泉群では4名（40%）いた（Fig.3,4）。

4週後まで測定しえたコントロール群6名，飲泉群5名について4週後までの変化を検討した。4週後の平均値（コントロール群26.8±16.9U/g，飲泉群32.5±12.5U/g）は，試験開始前値の平均値（コントロール群29.9±15.7U/g，飲泉群25.7±8.0U/g），2週後の平均値（コントロール群26.3±17.5U/g，飲泉群33.3±18.4U/g）と比べて有意差は認められなかった。

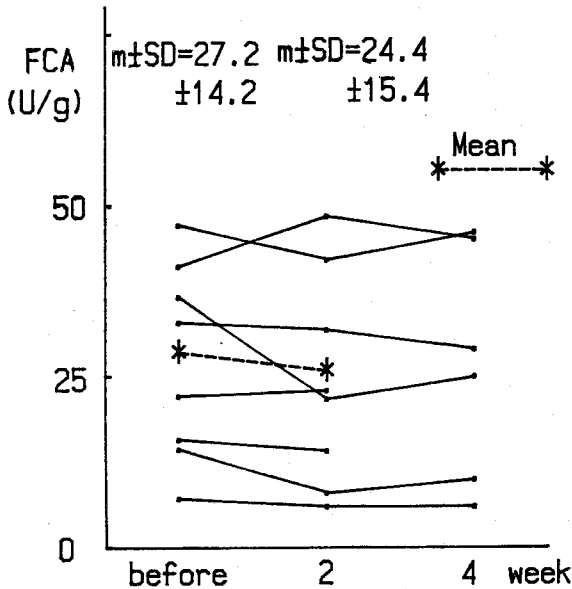


Fig. 3 Time-course of fecal chymotrypsin activity in controls

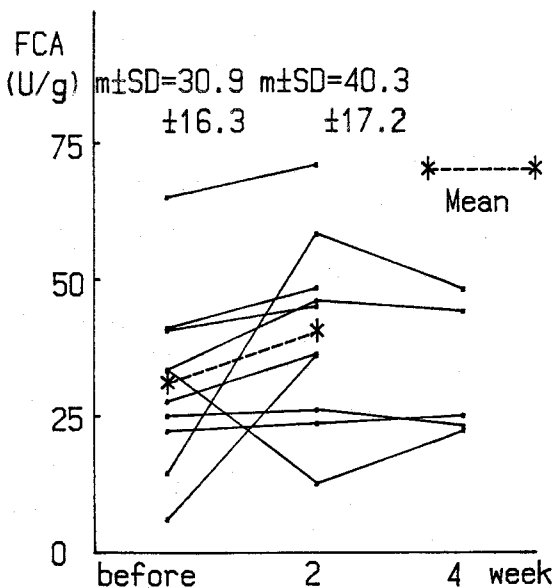


Fig. 4 Time-course of fecal chymotrypsin activity in spa-drink therapy group

しかしその増減が28%を越える場合を有意とみなして個々の症例を検討すると、コントロール群6名では、2名が下降-不変、4名が不変-不変のパターンを示した。飲泉群5名では、2名が上昇-不変、2名が不変-不変、1名が下降-上昇(し

かし飲泉前値より低値)のパターンを示した

(Fig. 3, 4)。以上からFCAは2週後から4週後にかけてほとんどの症例で不変であることが示唆された。

#### 考 案

膵酵素におよぼす温泉水の影響に関しては、わずかに森永<sup>2)</sup>の報告を見るのみである。森永は十二指腸液採取法で採取した膵トリプシンに三朝温泉水を加えることにより放射能泉のトリプシンにおよぼす影響をin vitroで検討し、影響は認められなかったと報告している。しかし、飲泉とくに連日飲泉の膵外分泌機能におよぼす効果に関する研究はこれまでなされていない。そこで今回、膵酵素の1つであるキモトリプシンの分泌能を測定することで膵外分泌機能に及ぼす連日飲泉の効果を検討した。

その結果、飲泉の膵外分泌機能におよぼす効果を集団としては明確にすることはできなかったが、個々の症例について検討すると、飲泉開始2週後にはFCA値は40%の症例において上昇を示し、4週後にはFCA値は2週後の値と変わらない傾向が認められた。これらの成績から①飲泉の膵外分泌機能におよぼす効果には個人差が認められ、飲泉2週後には40%の症例に膵外分泌機能の改善がみられる、②4週後は2週後の時点から不変である、ことが明らかになった。この個人差が何によるものか、性別、年齢、飲酒歴、便通、胃下垂の有無、体型、食餌、嗜好などを検討したが明らかにすることはできなかった。

飲泉による膵外分泌機能の改善がどのようなメカニズムによるものかに関しては、膵への直接効果と間接効果による可能性が考えられる。直接効果の一つとして膵血流の改善が考えられる。2週間の飲泉が胃粘膜血流を改善するという筆者らの成績<sup>3)</sup>および胃血流と膵血流はよく相関するという報告を総合すると、飲泉により膵血流は増加すると考えられ、これにより膵外分泌機能が改善されると考えられる。膵外分泌が膵血流の影響をうける<sup>4)</sup>ことはよく知られているところである。次に間接効果としては胃内pHおよび胃・腸管運

動機能, ならびに胆汁分泌の関与が考えられる。即ち, 膵外分泌機能は胃内pHに影響を受ける<sup>5)</sup>ことまた飲泉は胃内pHに影響を与える<sup>6)</sup>ことより, 飲泉による胃内pHの変動が膵外分泌機能に影響を与えることは当然考えられるし, また, 飲泉が胆分泌に影響をおよぼす<sup>7)</sup>こと, 胆汁が膵外分泌機能に影響を与える<sup>8)</sup>ことより, 飲泉の胆汁分泌への影響が膵外分泌機能に影響を与える可能性も十分考えられる。しかし三朝温泉水の場合, 横田<sup>9)</sup>の報告でも筆者らの成績<sup>3)</sup>でも胆汁分泌への影響は極めて小さく, 胆汁の関与は考慮する必要はないと思われる。一方胃内pHおよび胃・腸管運動の変動が関与している可能性は我々の予備的実験成績からすると高い, いずれにしても, 飲泉によりFCA値が改善したことは, 飲泉療法がin vivoにおける消化吸収の改善に効果があることを示すものとして注目に値する。

最後に膵外分泌機能におよぼす飲泉の効果を数値としては表すことができたが, 飲泉のなにがそうさせるのかという問題に関しては, これまで様々の消化器と飲泉に関する研究でも説明が困難であったのと同様に, 今後の課題である。

### 結 語

飲泉の膵外分泌機能におよぼす効果を糞便中キモトリプシン活性測定法を用い, 飲泉群とコントロール群とで比較検討した結果, 2週後に膵外分泌機能は昂進し, 4週後は不変という傾向が認められた。

### 文 献

1. Kasper, p., Möller, G., et al: New photometric assay for chymotrypsin in stool. Clin. Chem. 30: 1753-1757, 1984.
2. 森永 寛: 放射能泉の飲用について. 岡山大学放射能研究所報告 1: 1-74, 1948.
3. 原田英雄シンポジウムII「飲泉療法」 飲泉療法-消化器疾患を中心に, 日温気候誌 50: 30-31, 1948.
4. 竹島 徹, 宮本二郎: 交叉熱電対法による膵血流動態の検討(とくに膵血流と膵外分泌反応

の関連性について).

日消誌 76: 2214-2223, 1979.

5. Schaffalitzky, M.O.: Secretion pattern of secretin in man. Regulation by gastric acid. Gut 19: 812-818, 1978.
6. 杉山 尚: 温泉と二, 三消化機能に関する研究. 日温気候誌 19: 58-203, 1955.
7. 杉山 尚: 温泉の飲用療法. 日温気候誌 25: 307-317, 1961.
8. 鈴木 敏, 馬場信雄ほか: 胆膵相関-とくに閉塞性黄疸と膵管栄養効果. 胆と膵 5: 269-278, 1984.
9. 横田剛男: 放射能泉及び硫酸イオン泉内用の胆汁分泌に及ぼす影響について. 岡大温研報 11: 19-27, 1953.

### Effect of spa-drink therapy on exocrine pancreatic function

Shuji Matsumoto, Hideo Harada, Koji Ochi, Masahiko Takeda, Juntaro Tanaka, Toshinobu Senou, Seiji Irie, Tadaaki Ishibashi,<sup>1)</sup> and Ikuro Kimura<sup>1)</sup>

Department of Adult Diseases, Institute for Environmental Medicine, Okayama University Medical School.

<sup>1)</sup>Second Department of Internal Medicine, Okayama University Medical School

The effect of spa-drink therapy (Misasa hot spring) on exocrine pancreatic function was studied on 18 patients after their physical and psychological conditions were stabilized about two weeks following hospitalization. Patients were randomly divided into two groups: eight patients into a control group (continuance of spa-bathing) and 10 patients into a spa-drink therapy group (con-

tinuance of spa-bathing plus commencement of spa-drink therapy). Spa-drink therapy refers to drinking 200ml of warm spa-water (42°C) two times a day: between meals in the morning and in the afternoon. Exocrine pancreatic function was evaluated by fecal chymotrypsin activity, using a colorimetric method (Boehringer-Mannheim) .

Following results were obtained: 1) With 2-week's spa-drink therapy, fecal chymotrypsin

activity was significantly enhanced in 40% of the patients, while none of the controls showed an increase in fecal chymotrypsin activity. 2) Fecal chymotrypsin activity at the time of 4 weeks was similar to that obtained at the time of 2 weeks in both groups.

In conclusion, spa-drink therapy for 2 weeks was effective for the enhancement of exocrine pancreatic function.